

## О ВЫБОРЕ ЧИСЛА ДАТЧИКОВ ПРИ ИЗМЕРЕНИИ ДЛИНЫ ДВИЖУЩИХСЯ ОБЪЕКТОВ

Б. Н. ЕПИФАНЦЕВ

(Представлена научным семинаром сектора автоматики НИИ ЭИ)

Интенсивное внедрение средств вычислительной техники в управление производственными процессами поставило на повестку дня ряд задач, характеризующихся сугубо прикладным характером. Одной из них является измерение длины движущихся объектов бесконтактным способом в условиях, когда скорость движения может меняться в широких пределах и когда требования надежности ставят жесткие условия на объем требуемого при этом оборудования.

В общем случае измерение может быть проведено «методом линейки», разметка которой определяется требуемой точностью  $\delta$ .

Тогда количество датчиков находится по формуле:

$$m = \frac{L}{\delta} + 1, \quad (1)$$

где  $L$  — максимальная длина изделия.

В действительности размер объекта ограничивается снизу величиной  $l$ . Это позволяет сократить число датчиков до

$$m = \frac{L - l}{\delta} + 2. \quad (2)$$

Рис. 1 поясняет (2). Датчик  $D_n$  фиксирует начало появления объекта 0 и определяет момент времени, в который решающее устройство РУ анализирует состояние датчиков  $D_1, D_2, \dots, D_k$ . Номер  $j$  открытого датчика  $D_j$ , ближайшего к закрытому  $D_i$ , однозначно соответствует измеряемой длине.

Рассмотренная измерительная система проста, однако с увеличением разности  $L - l$  число  $m$  становится катастрофически большим, определяя тем самым ограниченность областей ее применения. Так, например, при  $L = 1800$  см,  $l = 1200$  см,  $\delta = 2$  см имеем  $m = 302$  шт.

Можно совершенствовать разобранный способ, введя два датчика начала, как это показано на рис. 2. Тогда с помощью системы  $D_{2n}, D_1, D_2, \dots, D_k$  можно определять размер объектов в пределах  $l \div (l + \Delta l)$ , с помощью  $D_1, D_2, \dots, D_k, D_{1n}$  в пределах  $L \div (L - \Delta l)$ . Применяя аналогический прием нескольких раз, можно в конце концов найти к схеме к рис. 3, количество датчиков в которой находится по формуле (2).

Анализируя рис. 1, 2, 3, легко дать общее выражение требуемого числа датчиков:

$$m = \frac{L - l}{\kappa \delta} + 1 + \kappa. \quad (3)$$



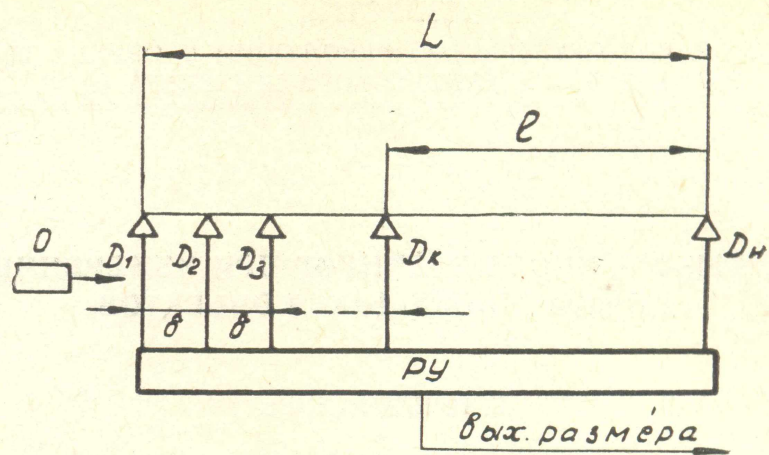


Рис. 1

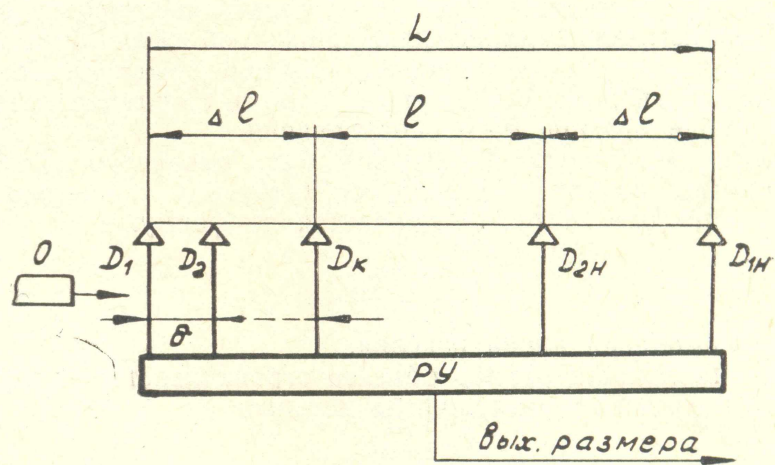


Рис. 2

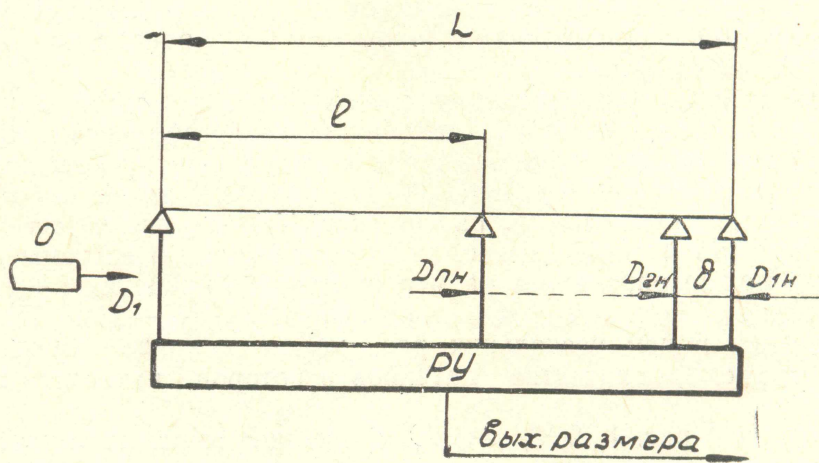


Рис. 3

Функция (3) имеет минимум, поэтому, продифференцировав по  $\kappa$  и приравняв производную к нулю, получим:

$$\kappa = \sqrt{\frac{L-l}{\delta}},$$

$$m_{\min} = 2 \sqrt{\frac{L-l}{\delta}} + 1. \quad (4)$$

Так, для приведенного выше примера по формуле (4) имеем  $m = 36$ , что почти на порядок меньше, числа датчиков, даваемых формулой (2).

---